



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00222**

(22) Data de depozit: **28.03.2012**

(41) Data publicării cererii:
30.10.2013 BOPI nr. **10/2013**

(71) Solicitant:
• **POPESCU GHEORGHE**,
STR. CALEA FERENTARI NR. 15, BL. 95,
SC. 3, ET. 2, AP. 75, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **POPESCU VICTOR**,
STR. MATEI BASARAB NR. 1, VOLUNTARI,
IF, RO

(72) Inventatori:
• **POPESCU GHEORGHE**,
STR. CALEA FERENTARI NR. 15, BL. 95,
SC. 3, ET. 2, AP. 75, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **POPESCU VICTOR**,
STR. MATEI BASARAB NR. 1, VOLUNTARI,
IF, RO

(54) **MOTOR ROTATIV ACȚIONAT DE CĂTRE UN FLUID PRIN EFECT MAGNUS**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, care funcționează independent de mișcarea naturală a vreunui fluid, cum este cea a vântului atmosferic sau curgerea apei unui râu sau fluviu, și are facilitatea modificării puterii furnizate unei sarcini externe și, respectiv, a sensului de rotație, în funcție de necesități. Motorul rotativ, conform invenției, este alcătuit dintr-un rotor (**R**) de tip colivie, un subansamblu de furnizare, distribuie și dirijare a fluidului de acționare a rotorului (**R**), un subansamblu de acționare în mișcare de rotație a unor elemente cilindrice (**2**) din compunerea rotorului (**R**), un suport (**1**) de susținere a rotorului (**R**) și a celorlalte subansambluri din compunerea motorului, și un tablou electric de comandă și control al motorului rotativ.

Revendicări: 6
Figuri: 10

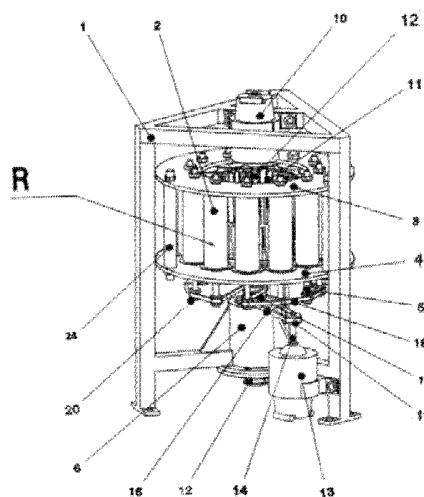


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art. 32 din Legea nr. 64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art. 23 alin. (1) - (3).



MOTOR ROTATIV ACTIONAT DE CATRE UN FLUID PRIN EFECT MAGNUS

Inventia se refera la un motor rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus care functioneaza independent de miscarea naturala a unui fluid cum este cea a vantului atmosferic sau curgerea apei unui rau sau fluviu. Efectul Magnus este cunoscut din anul 1853 cand a fost descoperit si explicat de catre fizicianul si chimistul german Heinrich Gustav Magnus, studiind deviatia laterala de la traiectoria balistica a proiectilelor ce efectueaza si o miscare de rotatie in jurul axei longitudinale pe tot parcursul traiectoriei. Fizicianul Magnus a demonstrat ca forta laterala (portanta F_z) asupra unui cilindru care efectueaza o miscare de rotatie in jurul axei sale longitudinale, fiind situat intr-un fluid ce are o viteza relativa V_{rel} fata de cilindru si directia de miscare perpendiculara pe axa de rotatie a cilindrului, in anumite conditii este de zece ori mai mare decat forta rezultata ca urmare a presiunii dinamice a fluidului de aceeasi viteza V_{rel} si care actioneaza asupra unei suprafete plane libere, egale cu sectiunea longitudinala a cilindrului respectiv. Efectul Magnus se manifesta asupra oricarui corp aflat in miscare de rotatie in jurul unei axe proprii, indiferent de forma lui exterioara (sferica, cilindrica, eliptica, prismatica), daca intre corp si fluidul in care este cufundat exista o miscare relativa cu o viteza V_{rel} a carei directie face un unghi diferit de zero cu directia axei de rotatie. Aceasta forta Magnus este perpendiculara atat pe directia de miscare relativa intre corp si fluid, cat si pe axa de rotatie a corpului si are sensul dinspre zona in care fluidul si suprafata exterioara a corpului au sensuri contrare de miscare, spre zona in care fluidul si suprafata corpului se misca in acelasi sens. Sunt cunoscute cateva aplicatii practice ale efectului Magnus atat in tehnica, cat si in sport (la meciurile de tenis si fotbal). O aplicatie practica in tehnica a efectului Magnus este Motorul eolian cu rotor tractant, Flettner. Acest motor inventat de Anton Flettner este constituit din unul sau mai multe rotoare cilindrice, care sunt utilizate pentru propulsia unei nave, inlocuind velele clasice. Fiecare rotor este rotit cu o anumita turatie de catre un motor electric. In anul 1924 nava comerciala germana Buckau cu o lungime de 45 m, echipata cu doi cilindri de 18 m inaltime si 2,8 m diametru, a efectuat primele incercari pe Marea Baltica. Cele doua rotoare erau antrenate de cate un motor electric de 11 kW. La un vant de 16 m/s forta Magnus pe fiecare cilindru a fost de 8 t forta, rezultand o putere totala de 750 kW, asigurand navei o viteza de deplasare de 9 noduri, respectiv 16,7 km/h. In prezent, societatea Wind Again din Singapore dezvoltă si furnizeaza rotoare de tip Flettner flexibile pentru nave maritime si fluviale. Aceste rotoare sunt concepute astfel incat se pot plia (culca) in pozitie orizontala, perpendicular pe axa longitudinala a navei atunci cand nu bate vantul sau cand nava trece pe sub poduri. Navele echipate cu acest tip de rotoare obtin

economii de combustibil de pana la 25%. Rotoarele de tip Flettner sunt de fapt, motoare liniare deoarece forta Magnus actioneaza pe directie perpendiculara atat pe directia de miscare a vantului cat si pe axa de rotatie a rotorului si se compune vectorial cu forta aerodinamica ce actioneaza asupra cilindrului rotorului, pe directia si in sensul de miscare a vantului. O alta aplicatie practica in tehnica a fortei Magnus a urmarit captarea energiei vantului pentru obtinerea de energie electrica. In acest sens, prima instalatie a utilizat rotorul Flettner ca electrogenerator eolian. Astfel, in anul 1920 s-a propus un proiect de realizare care consta dintr-o cale ferata circulara, cu diametrul de 457 m pe care sa ruleze un tren fara sfirsit compus din 18 vagoane cu cate doua osii. Pe platforma fiecarui vagon era montat un cilindru rotativ cu un diametru de 6,8 m si o inaltime de 27 m, care era rotit cu un motor electric. Energia era furnizata de catre un generator electric montat pe fiecare vagon si actionat de la rotile acestuia. Puterea proiectata era de 18 MW la viteza vantului de 13 m/s cand vagoanele ruleau cu viteza de 8,9 m/s. Energia electrica era transmisa la linia de forta, de la fiecare vagon printr-un troleu la o linie de contact si o statie de transformare. Modelul experimental la scara reala montat pe o platforma stationara, construit in anul 1933, a dovedit fezabilitatea tehnica a solutiei. In acelasi an, in timpul unui vant puternic instalatia s-a prabusit, demoralizand pe numerosi antreprenori ai proiectului. Ideea abandonata datorita esecului, dar mai ales datorita problemelor financiare, a fost reluata in perioada 1975—1977 de catre Universitatea din Dayton Ohio, sub forma unor studii tehnice si economice. In urma cu aproximativ 4 ani, Societatea MECARO CO. din Prefectura Akita din Japonia a studiat si brevetat o turbina de vant numita Spirala Magnus, deoarece este actionata de forte Magnus sub actiunea vantului. Turbina consta din 5 cilindri dispusi radial pe un ax orizontal ce actioneaza un generator electric cand turbina se roteste sub actiunea vantului. Fiecare din cei 5 cilindrii au infasurata in acelasi sens, o spirala pe toata lungimea lor, astfel incat atunci cand axul turbinei este aliniat paralel cu directia de miscare a vantului, cilindrii sunt fortati sa se roteasca in acelasi sens de catre forta aerodinamica ce actioneaza asupra spiralei. Datorita miscarii de rotatie a cilindrilor si vitezei vantului, asupra fiecarui cilindru se va exercita o forta Magnus orientata in acelasi sens, perpendicular pe cilindri si pe directia vantului, punand in miscare generatorul electric prin intermediul axului pe care sunt fixati cei 5 cilindri. Este cunoscut un alt patent care se refera la un sistem de producere a energiei electrice denumit Magenn Power Air Rotor System ce utilizeaza vanturile de inalta altitudine. Acest sistem este compus in principiu dintr-un balon de forma cilindrica umplut cu heliu, ancorat prin cabluri de sol in pozitie orizontala, la inaltime de peste 300 de metri unde vanturile sunt permanente si rotesc cilindrul datorita unor ampenaje dispuse pe generatoarea cilindrului. Miscarea de

rotatie a cilindrului este transmisa unui generator electric situat in interiorul acestuia, iar energia produsa de generator se transmite printr-un cablu electric, la o statie de procesare si transformare situata pe sol, care va transmite energia produsa in retea de transport a energiei electrice. Datorita miscarii de rotatie a cilindrului sub actiunea vantului de altitudine, apare o forta portanta Magnus suplimentara care se insumeaza in acelasi sens cu forta ascensionala asupra cilindrului umplut cu heliu si il stabilizeaza in locul de ancorare. Au mai fost concepute si brevetate si motoare actionate de forte Magnus utilizand miscarea naturala a apei din rauri, fara a exista si aplicatii practice cunoscute pana in prezent.

Toate motoarele sau instalatiile actionate de catre forte Magnus, cunoscute si utilizate in practica pana in prezent, prezinta urmatoarele dezavantaje:

- functionarea lor depinde exclusiv de existenta vantului atmosferic de intensitatea sa si chiar de directia sa in anumite aplicatii;
- puterea furnizata de aceste motoare depinde de viteza vantului care nu este constanta de regula nici ca intensitate si nici ca directie;
- motoarele liniare de tip Flettner nu se pot utiliza eficient decat daca directia vitezei vantului se incadreaza intr-un anumit sector unghiular in raport cu directia si sensul in care nava dotata cu aceste motoare trebuie sa se deplaseze;
- un dezavantaj major al acestor motoare cunoscute pana in prezent consta si in faptul ca la motoarele rotative nu exista posibilitatea modificarii puterii sau a puterii maxime furnizate dupa necesitati, aceasta depinzand numai de valoarea vitezei vantului la un moment dat, iar la motoarele de tip liniar nu se poate modifica puterea maxima furnizata in functie de necesitati, aceasta depinzand in principal de viteza vantului atat ca valoare cat si ca directie si sens de miscare.

Scopul inventiei il constituie construirea unui motor rotativ actionat de catre un fluid de natura gazoasa sau lichida prin efect Magnus, a carei functionare sa nu depinda de existenta vantului atmosferic, de intensitatea sa si respectiv, de directia de miscare. Un alt obiectiv al inventiei il constituie posibilitatea modificarii puterii motorului in timpul functionarii, precum si posibilitatea schimbarii sensului de rotatie a axului motor in functie de necesitati.

Problema tehnica pe care o rezolva prezenta inventie este construirea unui motor rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus, care inlatura dezavantajele semnalate si poate functiona in mod continuu fara sa depinda de miscarea naturala a vantului, sau a unui curs de apa prin aceea ca are in compunere dispozitive si subansamble prin care:

- fluidul de lucru este furnizat si dirijat cu viteza constanta ca directie catre un numar de cilindri din compunerea rotorului motorului conform prezentei inventii si actioneaza cu forte generate prin efect Magnus asupra acestor cilindri aflati in miscare de rotatie, astfel incat functionarea motorului nu va fi perturbata pe durata utilizarii sale ;
- valoarea vitezei fluidului ce actioneaza rotorul motorului conform prezentei inventii, pote fi mentinuta constanta sau poate fi modificata controlat in sens crescator sau descrescator, in raport de necesitatile utilizatorului, de a folosi o putere constanta sau variabila, respectiv in sens crescator sau descrescator.
- la o viteza constanta a fluidului de lucru, turatia cilindrilor din compunerea rotorului motorului conform inventiei, asupra carora actioneaza fortele Magnus se poate modifica controlat in sens crescator sau descrescator, rezultand o modificare a marimii fortelor Magnus si in consecinta a puterii motorului ;
- este inlaturat pericolul deteriorarii motorului de catre rafale puternice de vant sau de catre furtuna, deoarece motorul functioneaza de regula in spatii inchise sau protejate de intemperii;
- motorul rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei poate fi comandat sa functioneze la o anumita putere si in oricare din cele doua sensuri de rotatie posibile de la un panou de comanda.

Motorul rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus, conform inventiei este compus dintr-un rotor de tip colivie, un subansamblu de furnizare, distribuire si dirijare a fluidului de actionare a rotorului prin efect Magnus, un subansamblu de actionare in miscare de rotatie a elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie asupra carora se exercita fortele generate prin efect Magnus, un suport de sustinere a rotorului de tip colivie si a celorlalte subansamble din compunerea motorului. Comanda functionarii motorului rotativ se realizeaza prin intermediul unor comutatoare de la un tablou electric de comanda si control.

Rotorul de tip colivie este positionat vertical si este constituit dintr-un numar de elemente cilindrice identice dispuse circular si distantate uniform intre doua discuri-suport, paralel cu axul rotorului, pe unul, doua, sau trei cercuri concentrice cu centrul discurilor-suport si cu axul rotorului din compunerea motorului conform inventiei. Axul rotorului de tip colivie este montat solidar la capatul sau superior cu discul-suport inferior in centrul sau, iar la capatul inferior este solidar cu o fulie motoare pentru transmiterea miscarii de rotatie la o sarcina externa. Numarul de elemente cilindrice din compunerea rotorului depinde atat de puterea maxima pe care trebuie sa o dezvolte motorul rotativ conform inventiei, cat si de diametrul ales al elementelor cilindrice, pentru a obtine puterea maxima necesara. Elementele cilindrice sunt compuse fiecare dintr-un cilindru inchis la capete cu doua capace sub forma de

disc, avand un diametru mai mare decat diametrul cilindrului cu cateva procente, un ax ce traverseaza prin centru cele doua capace, solidar cu acestea si doi rulmenti prin intermediul carora axul elementelor cilindrice se fixeaza in cele doua discuri – suport ale rotorului de tip colivie.

Subansamblul de furnizare, distribuire si dirijare a fluidului de actionare a rotorului prin efect Magnus este constituit in varianta cea mai compacta si usor de construit, dintr-un ventilator centrifugal, compus dintr-un motor electric si paletele ventilatorului dispuse sub forma de coroana circulara pe acela ax cu motorul electric sau pe un alt ax actionat de catre motorul electric prin intermediul unei curele, astfel incat aerul este aspirat in zona centrala paralel cu axul pe care sunt montate paletele si refulat pe directie radiala spre exterior, perpendicular pe axul ventilatorului si respectiv, pe generatoarea elementelor cilindrice ale rotorului de tip colivie al motorului conform inventiei. Subansamblul de furnizare, distribuire si dirijare a fluidului de actionare a rotorului prin efect Magnus conform inventiei nu este limitat la varianta de ventilator centrifugal. In cazul utilizarii aerului ca fluid de lucru, acest subansamblu poate fi constituit si dintr-un ventilator axial prevazut cu un deflector situat in interiorul rotorului de tip colivie, care modifică directia curentului de aer, refularea având loc tot radial, catre elementele cilindrice ale rotorului de tip colivie .

Subansamblul de actionare in miscare de rotatie a elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie in forma cea mai simpla si usor de construit consta din infasurarea unei benzi de o anumita latime sub forma unei spirale pe fiecare element cilindric din compunerea rotorului de tip colivie al motorului conform prezentei inventii. Sub actiunea fluidului dirijat in miscare radiala cu viteza perpendiculara pe axa de rotatie a elementelor cilindrice, spirala va pune in miscare de rotatie fiecare cilindru pe care este infasurata spirala. Frecventa de rotatie a cilindrilor depinde de valoarea vitezei fluidului de lucru, pasul spiralei si latimea spiralei. Modificarea frecventei de rotatie a elementelor cilindrice se poate face in acest caz numai prin modificarea valorii vitezei fluidului de lucru. Dezavantajul major al acesui mecanism simplu si usor de construit consta in faptul ca valoarea vitezei periferice a cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice nu poate depasi valoarea vitezei fluidului de lucru si pe cale de consecinta nu se poate atinge puterea maxima a motorului rotativ conform prezentei inventii. Puterea maxima se obtine pentru un raport intre valoarea vitezei periferice a cilindrilor din compunerea rotorului si valoarea vitezei fluidului de lucru a motorului conform inventiei, de aproximativ 3,5. In jurul acestei valori forta Magnus asupra cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice devine maxima. Pentru a fructifica in mod optim posibilitatile oferite de acest motor rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus,

subansamblul de actionare in miscare de rotatie a elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie al motorului conform inventiei este constituit dintr-un motor electric cu turatie variabila pe al carui ax se afla o fulie de actionare a unei curele prin care se transmite miscarea de rotatie la o alta fulie montata solidar pe un ax tubular, prin intermediul caruia se actioneaza o curea care transmite miscarea de rotatie elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie prin intermediul unor fulii montate in partea inferioara a axelor de rotatie a elementelor cilindrice din compunerea rotorului motorului actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei.

Subansamblele ce compun motorul rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei sunt sustinute de catre un suport format din trei picioare verticale legate la partea superioara de un cadru sub forma de triunghi echilateral si prevazute la partea inferioara cu talpi orizontale pentru fixare intr-un postament adecvat utilizarii motorului. In partea inferioara a suportului motor se afla montata o carcasa solidara cu cele trei picioare ale suportului si care sustine axul tubular de actionare a elementelor cilindrice prin doi rulmenti, iar axul tubular sustine axul rotorului motorului conform inventiei, prin alti doi rulmenti montati intre axul rotorului si axul tubular astfel incat fiecare ax se poate roti in mod independent in oricare din cele doua sensuri. Pe fiecare din cele trei picioare verticale ale suportului se afla montati in suporturi elastice, rulmenti ce exercita o anumita presiune asupra canturilor discurilor – suport din compunerea rotorului de tip colivie, pentru a compensa eventualele “batai” datorate fortelor centrifuge necompensate suficient la echilibrarea dinamica a rotorului.

Motorul electric al ventilatorului si motorul electric al actionarii elementelor cilindrice ale rotorului din compunerea motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei se alimenteaza si se comanda de la un panou electric exterior dispus intr-un loc convenabil si care sa respecte instructiunile de protectie a lucrului cu acest tip de motor rotativ. De la acest panou se controleaza pornirea, oprirea si modificarea puterii motorului rotativ, in functie de necesitatile utilizatorului prin intermediul a doi comutatori: unul pentru comanda motorului electric al ventilatorului si al doilea pentru comanda motorului electric de actionare a mecanismului ce pune in miscare de rotatie elementele cilindrice din compunerea rotorului motorului conform inventiei.

Motorul rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei prezinta urmatoarele avantaje:

- poate functiona in mod continuu fara sa depinda de actiunea naturala a vantului sau a unui curs de apa;

- puterea furnizata sarcinii externe se poate modifica conform necesitatilor de la un panou electric de comanda si control;
- sensul de rotatie se poate comanda in functie de necesitati de la panoul electric de comanda si control;
- momentul cuplului motor este constant la orice turatie a rotorului daca viteza fluidului de lucru si turatia elementelor cilindrice din compunerea rotorului de tip colivie sunt constante;
- transforma o parte din energia potentiala a fluidului de lucru dirijat in miscare radiala catre elementele cilindrice ale rotorului, in lucru mecanic de catre fortele generate prin efect Magnus, cat timp aceste forte pun in miscare de rotatie rotorul motorului;

Se da in continuare un exemplu de realizare a inventiei in legatura cu fig. 1.....10, care reprezinta:

- fig. 1.- vedere axonometrica a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig. 2.- vedere laterala I a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig. 3 - vedere laterala II a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig. 4.- vedere de sus a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus ;
- fig. 5.- vedere de jos a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig.6.- sectiune verticala AA a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig.7.- sectiune orizontala BB a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig. 8.- sectiune orizontala CC a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus;
- fig. 9.- element cilindric rotitor ;
- fig. 10.- sectiune orizontala intr-un rotor de tip colivie cu elementele cilindrice dispuse pe trei cercuri concentrice: **(2a)**, **(2b)**, **(2c)**;

Motorul rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus, conform inventiei este compus dintr-un suport motor **(1)** de forma triunghiulara format din trei picioare verticale legate la partea superioara de un cadru sub forma de triunghi echilateral si prevazute la partea inferioara cu talpi orizontale pentru fixare intr-un postament adecvat utilizarii motorului, un rotor **(R)** de tip colivie constituit din 12 elemente cilindrice **(2)** distribuite uniform intre doua discuri-suport **(3)** si **(4)** pe un cerc concentric cu centrul discului - suport **(4)** si montate intre discurile - suport prin intermediul axelor de rotatie **(5)** si a rulmentilor **(6)** pozitionati pe fiecare ax in apropierea capacelor **(7)** a elementelor cilindrice **(2)**, un ax **(8)** al rotorului montat solidar la capatul sau superior cu discul-suport inferior **(4)** al rotorului **(R)**, iar la

capatul inferior este solidar cu o fulie motoare (9) pentru transmiterea miscarii de rotatie a rotorului (R) la o sarcina externa, un subansamblu de distribuire si dirijare a fluidului de actionare a rotorului (R) prin efect Magnus constituit dintr-un ventilator centrifugal format din electromotorul (10) si paletele (11) montate pe axul (12) al electromotorului (10) si pozitionate in spatiul din interiorul rotorului (R) de tip colivie in apropierea elemente cilindrice (2), un subansamblu electro-mecanic de actionare a elementelor cilindrice (2) din compunerea rotorului (R), format dintr-un motor electric (13), pe al carui ax (14) se afla o fulie (15) de actionare a unei curele (16), prin care se transmite miscarea de rotatie la o alta fulie (17) montata solidar pe un ax tubular (18), prin care se actioneaza cureaua (19) care transmite miscarea de rotatie elementelor cilindrice (2) din compunerea rotorului (R) prin intermediul fuliilor (20) montate in partea inferioara a axelor de rotatie (5) a elementelor cilindrice (2). In partea inferioara a suportului motor (1) se afla montata o carcasa (21) care sustine prin doi rulmenti (22) axul tubular (18) de actionare a elementelor cilindrice (2), iar axul tubular (18) sustine axul (8) al rotorului motorului conform inventiei, prin alti doi rulmenti (23) montati intre axul (8) al rotorului si axul tubular (18) astfel incat fiecare ax se poate roti in mod independent in oricare din cele doua sensuri. Cele doua discuri-suport (3) si (4) sunt rigidizate si mentinute paralele prin trei bolturi (24) montate pe exteriorul circumferintei elementelor cilindrice (2) in pozitii situate la 120 de grade intre ele. Pe cantul celor doua discuri-suport (3) si (4), nefigurat in desene, apasa cate trei rulmenti montati pe cele trei picioare verticale ale suportului (1) prin intermediul unor elemente elastice, pentru ghidarea miscarii de rotatie a rotorului (R) de tip colivie .

Se prezinta in continuare punerea in functiune si posibilitatile de utilizare a motorului rotativ conform inventiei. De la un panou electric de comanda si control nefigurat in desene, ce contine doua comutatoare se poate efectua pornirea, oprirea si modificarea turatiei electromotoarelor (10) si (13) ce actioneaza ventilatorul si elementele cilindrice (2), respectiv. Pornirea celor doua electromotoare se poate face in orice ordine si chiar simultan, fara sa existe vreun risc de defectare a motorului rotativ conform inventiei. Se recomanda pornirea mai intai a electromotorului (10) de actionare a ventilatorului care va refula fluidul de lucru aspirat in zona centrala a rotorului (R), radial si perpendicular spre axele de rotatie ale elementelor cilindrice (2) din compunerea rotorului (R) tip colivie. Rotorul (R) al motorului rotativ conform inventiei nu se va roti cat timp elementele cilindrice (2) nu se vor pune in miscare de rotatie in unul din cele doua sensuri posibile, de catre electromotorul (13) prin pornirea sa de la tabloul electric de comanda si control utilizand in acest scop cel de al doilea comutator. Sensul in care se va roti rotorul (R) tip colivie al motorului rotativ conform

inventiei depinde numai de sensul de rotatie al elementelor cilindrice (2) care sunt puse in miscare de un mecanism actionat de electromotorul (13), al carui sens de rotatie este comandat de la panoul electric de comanda si control. Schimbarea sensului de rotatie a rotorului (R) tip colivie la schimbarea sensului de rotatie a elementelor cilindrice (2) are loc datorita schimbarii sensului de actionare a fortelor generate prin efect Magnus. Aceste forte se aplica asupra elementelor cilindrice (2) pe directie normala atat pe directia vitezei fluidului pus in miscare de catre paletele (11) ale ventilatorului cat si pe axul (5) al elementelor cilindrice (2) aflate in miscare de rotatie si sunt orientate dinspre zona in care cilindrii din compunerea elementelor cilindrice (2), au miscarea de rotatie in sens invers vitezei de miscare a fluidului de lucru, spre zona in care cilindrii au miscarea de rotatie in acelasi sens cu fluidul de lucru. Marimea fortei generata prin efect Magnus asupra cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice (2) este data de expresia matematica:

$$F_{Mg} = C(\rho, \Delta, \omega, \alpha) \cdot \rho \cdot r^2 \cdot h \cdot \omega \cdot v \quad (a); \quad \text{unde,}$$

F_{Mg} – este forta generata prin efect Magnus asupra cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice (2); ;

$C(\rho, \omega, \alpha)$ – este o constanta adimensionala, care depinde in principal de natura si densitatea ρ a fluidului de lucru, rugozitatea Δ a suprafetei cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice (2), viteza unghiulara ω , unghiul α dintre directia de miscare a fluidului de lucru si axa de rotatie a elementelor cilindrice (2);

ρ - este densitatea fluidului de lucru;

α - este unghiul dintre directia de miscare a fluidului de lucru si axa de rotatie a elementelor cilindrice (2);

r – este raza cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice (2);

h - este lungimea cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice (2);

ω - este viteza unghiulara de rotatie a elementelor cilindrice (2);

v - este viteza de miscare a fluidului de lucru in zona centrala a spatiului dintre cilindrii din compunerea elementelor cilindrice (2);

Din expresia matematica a fortei F_{Mg} se observa ca modificarea valorii sale se poate efectua prin modificarea independenta sau simultana a marimii vitezei unghiulare ω a elementelor cilindrice (2) si respectiv a marimii vitezei v a fluidului de lucru.

Puterea dezvoltata de catre forta F_{Mg} aplicata unui singur element cilindric (2) este data de relatia matematica:

$$P_I = F_{Mg} \cdot \Omega \cdot R = F_{Mg} \cdot R \cdot \Omega = M_{IFMg} \cdot \Omega \quad (b); \quad \text{unde,}$$

Ω – este viteza unghiulara de rotatie a rotorului (**R**) de tip colivie;

R - este raza cercului pe care se roteste punctul de aplicatie al fortei F_{Mg} considerata tangenta la acest cerc;

M_{IFMg} - este momentul fortei Magnus aplicat rotorului(**R**) de la un singur element cilindric(**2**).

Puterea totala dezvoltata de catre rotorul (**R**) de tip colivie al motorului rotativ conform inventiei va fi data de produsul dintre valoarea puterii P_I si numarul N al elementelor cilindrice (**2**) continute in structura rotorului (**R**) a motorului rotativ conform inventiei:

$$P_{tot} = N \cdot P_I \quad (c); \quad \text{unde,}$$

$N=12$ in exemplul prezent;

Puterile electrice P_v si respectiv P_{cil} consumate de cele doua electromotoare (**10**) si (**13**) respectiv, sunt utilizate pentru punerea in miscare a fluidului de lucru si respectiv, pentru mentinerea in miscare de rotatie a elementelor cilindrice (**2**) asupra carora actioneaza fortele de frecare din partea fluidului de lucru.

Raportul dintre P_{tot} dezvoltata de fortele generate prin efect Magnus in rotorul de tip colivie al motorului rotativ conform inventiei si suma puterilor P_v si P_{cil} reprezinta eficienta energetica ε a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei:

$$\varepsilon = P_{tot} / (P_v + P_{cil}) \quad (d);$$

Aceasta eficienta ε depinde atat de geometria constructiva a rotorului **R**, cat si de natura si densitatea ρ a fluidului de lucru, rugozitatea Δ a suprafetei cilindrilor din compunerea elementelor cilindrice (**2**), marimea vitezei unghiulara ω , unghiul α dintre directia de miscare a fluidului de lucru si axa de rotatie a elementelor cilindrice (**2**).

Pentru utilizarea practica a motorului rotativ actionat de catre un fluid prin efect Magnus conform inventiei, se poate etalona panoul de comanda pentru a putea stabili in functie de necesitati, marimea vitezei fluidului v de lucru si respectiv, a vitezei unghiulare ω a elementelor cilindrice (**2**), pentru care motorul rotativ furnizeaza sarcinii externe puterea necesara si eficienta energetica maxima.

REVENDICARI

1. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus, **caracterizat prin aceea ca** are in componenta un rotor (**R**) de tip colivie , un subansamblu de furnizare, distribuire si dirijare a fluidului de acționare a rotorului (**R**) prin efect Magnus, un subansamblu de actionare in miscare de rotatie a elementelor cilindrice (**2**) din compunerea rotorului (**R**) de tip colivie, un suport (**1**) de sustinere a rotorului (**R**) de tip colivie si a celorlalte subansamble din compunerea motorului rotativ si un tablou electric de comanda si control a motorului rotativ.
2. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus conform revendicarii 1 **caracterizat prin aceea ca** rotorul (**R**) de tip colivie este constituit dintr-un numar de regula par de elemente cilindrice (**2**) uniform distribuite circular intre doua discuri-suport (**3**) si (**4**), pe unul (**2a**), doua [(**2a**) si (**2b**)], sau trei [(**2a**), (**2b**) si (**2c**)] cercuri concentrice cu centrul discului-suport (**4**) si montate intre discurile-suport (**3**) si (**4**) prin intermediul axelor de rotatie (**5**) si a rulmentilor (**6**) pozitionati pe fiecare ax de rotatie in apropierea capacelor (**7**) a elementelor cilindrice (**2**), un ax (**8**) al rotorului (**R**) montat la capatul sau superior in centrul discului-suport inferior (**4**) solidar cu acesta, iar la capatul inferior solidar cu o fulie motoare (**9**) pentru transmiterea miscarii de rotatie a rotorului (**R**) la o sarcina externa.
3. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus conform revendicarii 1 si 2 **caracterizat prin aceea ca** subansamblul de furnizare, distribuire si dirijare a fluidului de acționare a rotorului (**R**) prin efect Magnus este constituit dintr-un ventilator centrifugal format din electromotorul (**10**) si paletele (**11**) montate pe axul (**12**) al electromotorului (**10**) sau pe un alt ax actionat de catre motorul electric (**10**) si pozitionate in spatiul din interiorul rotorului (**R**) de tip colivie, sub forma de coroana circulara in apropierea elementelor cilindrice (**2**);
4. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus conform revendicarii 1, 2 si 3 **caracterizat prin aceea ca** subansamblul electro-mecanic de actionare a elementelor cilindrice (**2**) din compunerea rotorului (**R**), este format dintr-un motor electric (**13**), pe al carui ax (**14**) se afla o fulie (**15**) de actionare a unei curele (**16**), prin care se transmite miscarea de rotatie la o alta fulie (**17**) montata solidar pe un ax tubular (**18**), prin care se actioneaza cureaua (**19**) care transmite miscarea de rotatie elementelor cilindrice (**2**) din compunerea rotorului (**R**) prin intermediul fuliilor (**20**) montate in partea inferioara a axelor de rotatie (**5**) a elementelor cilindrice (**2**).
5. Motor rotativ acționat de către un fluid prin efect Magnus conform revendicarii 1, 2, 3, 4

caracterizat prin aceea ca suportul (1) de sustinere a rotorului (R) de tip colivie si a celorlalte subansamble din compunerea motorului este de forma triunghiulara si este format din trei picioare verticale legate la partea superioara de un cadru sub forma de triunghi echilateral, prevazute la partea inferioara cu talpi orizontale pentru fixare intr-un postament adecvat utilizarii motorului, pe fiecare picior in dreptul discurilor-suport (3) si (4) si in contact cu acestea sunt montati prin intermediul unor elemente elastice rulmenti de ghidare a miscarii de rotatie a rotorului (R), iar la partea inferioara a suportului se afla o carcasa (21) solidara cu cele trei picioare ale suportului (1) care contine mecanismul format din doi rulmenti (22) care sustin axul tubular (18) de actionare a elementelor cilindrice (2) si axul (8) al rotorului (R) prin alti doi rulmenti (23) montati intre axul (8) al rotorului (R) si axul tubular (18) astfel incat fiecare ax se poate roti in mod independent in oricare din cele doua sensuri.

6. Motor rotativ actionat de către un fluid prin efect Magnus conform revendicarii 1, 2, 4 si 5, **caracterizat prin aceea ca** intr-o alta varianta subansamblul de furnizare, distribuire si dirijare a fluidului de actionare a rotorului (R) prin efect Magnus este constituit dintr-un ventilator axial prevazut cu un deflector situat in interiorul rotorului (R) de tip colivie, care modifica directia curentului de aer, refularea având loc radial, catre elementele cilindrice (2) ale rotorului (R) de tip colivie .

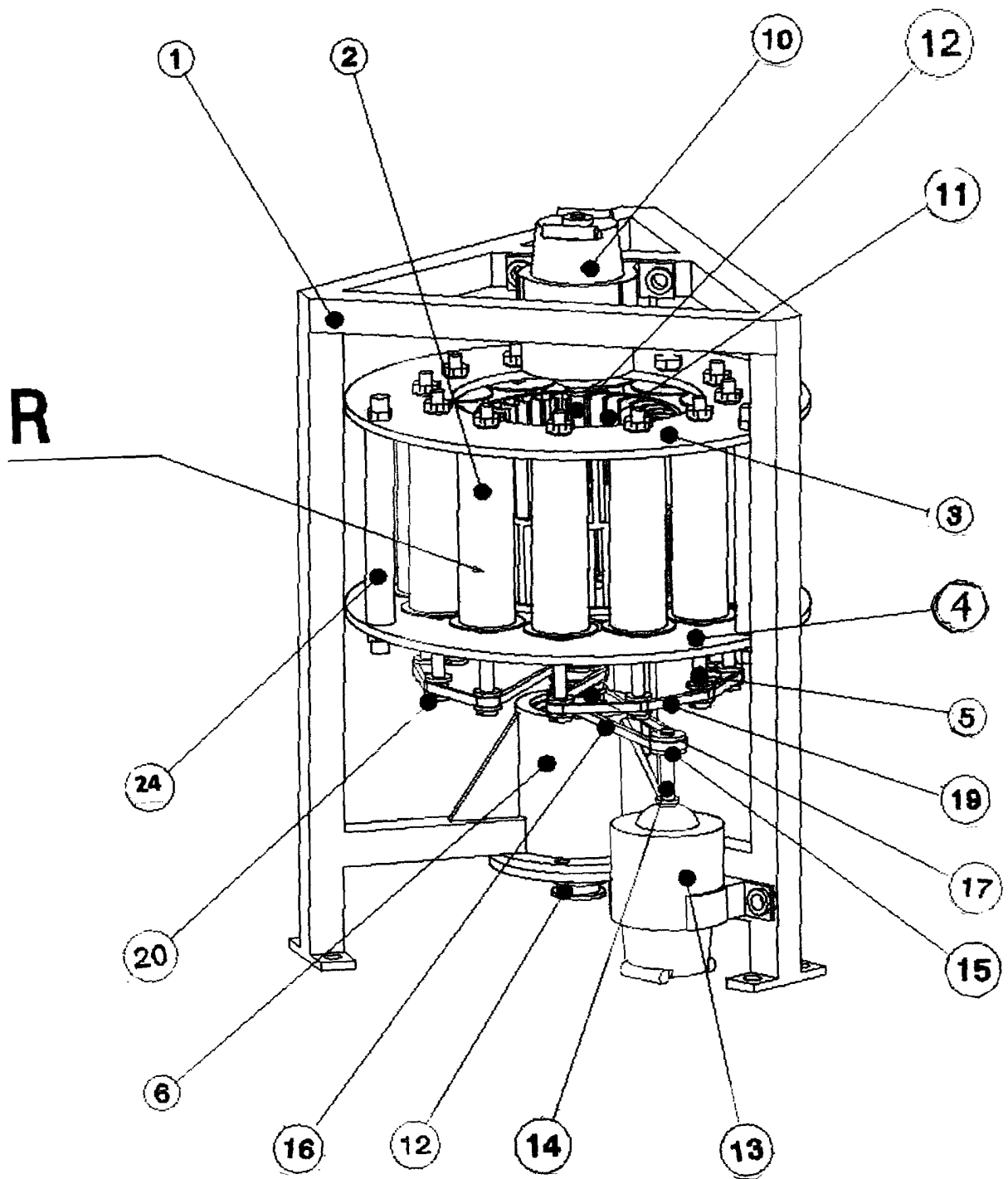


Fig. 1.

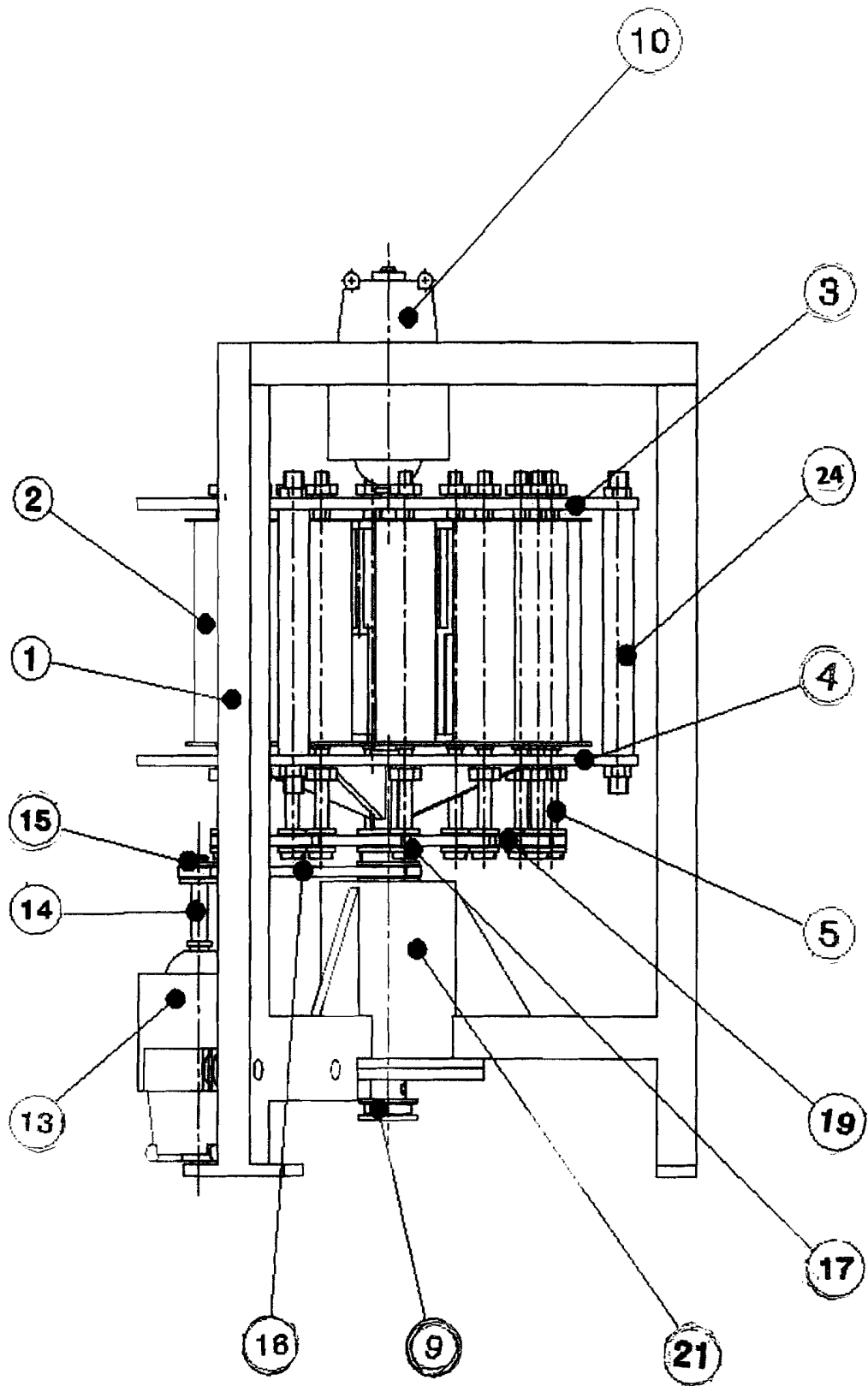


Fig. 2.

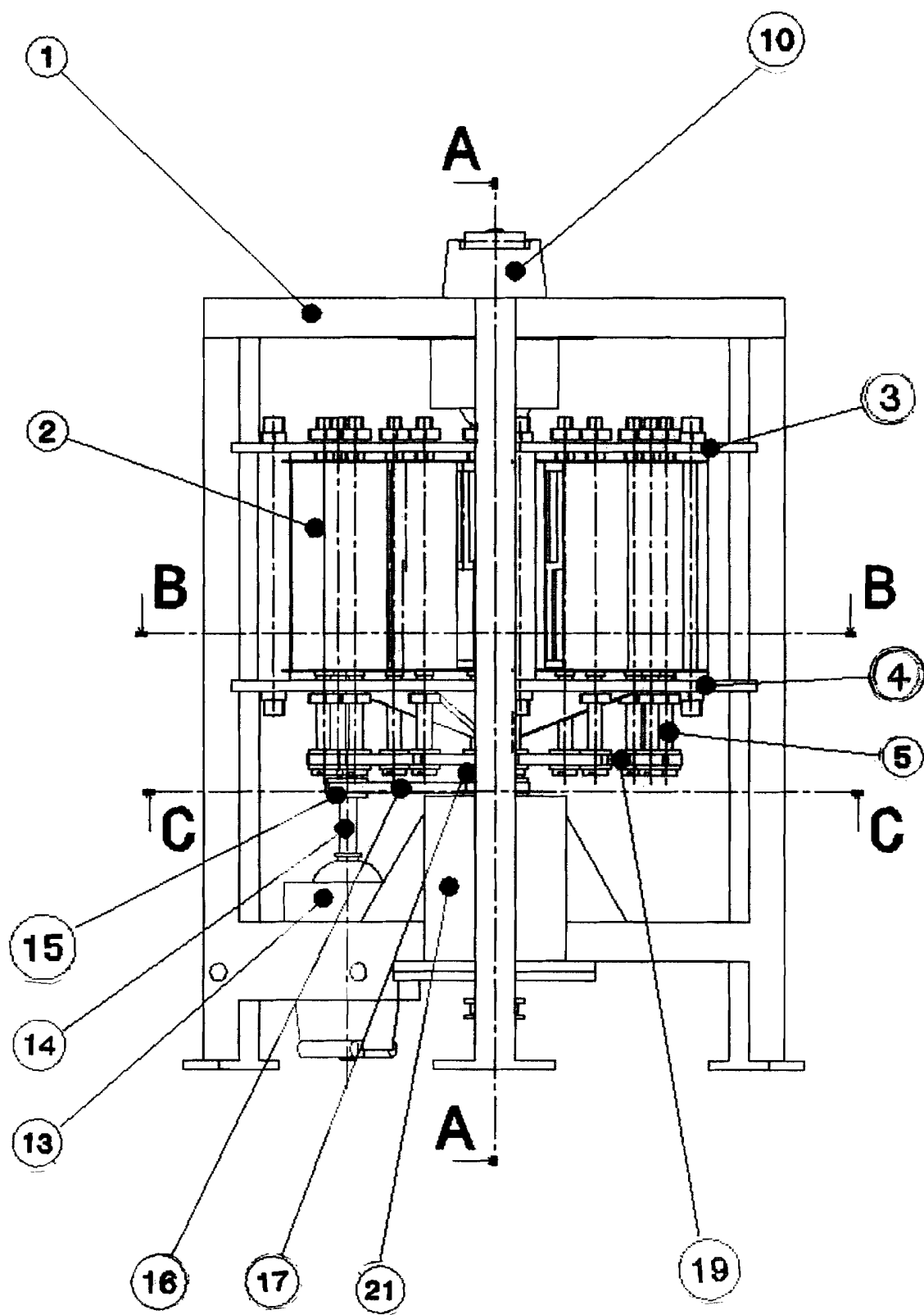


Fig.. 3.

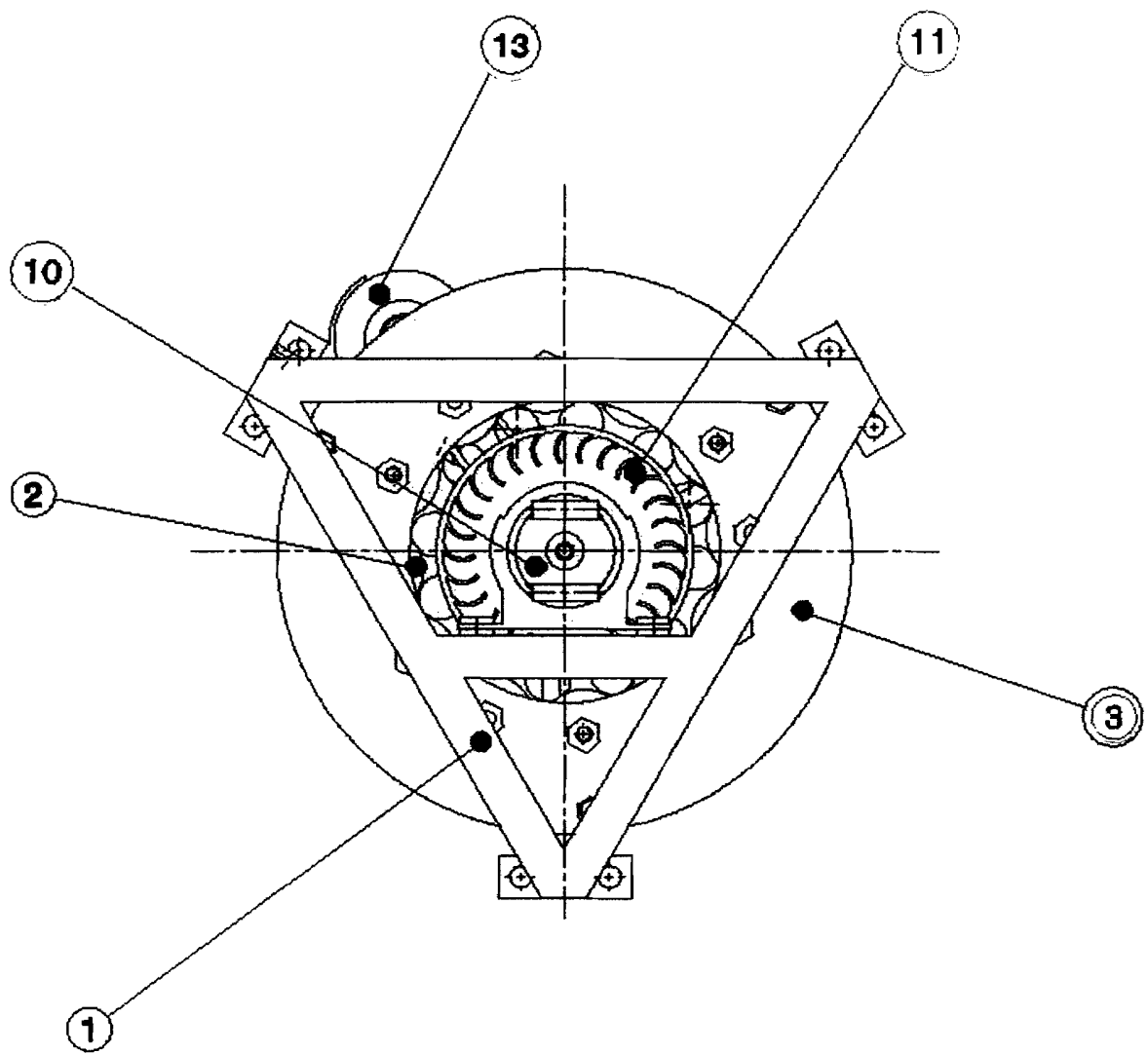


Fig. 4.

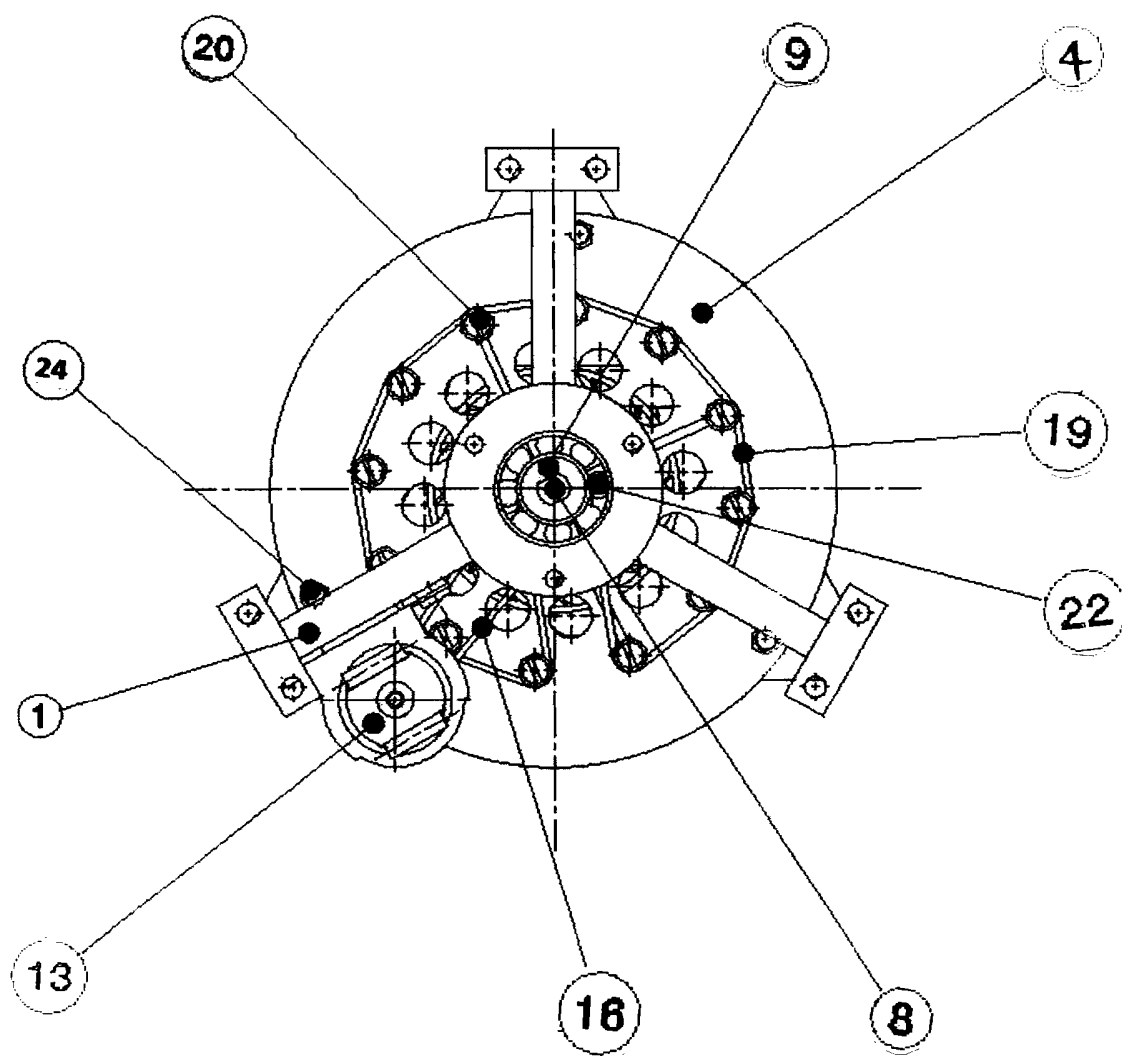


Fig.5.

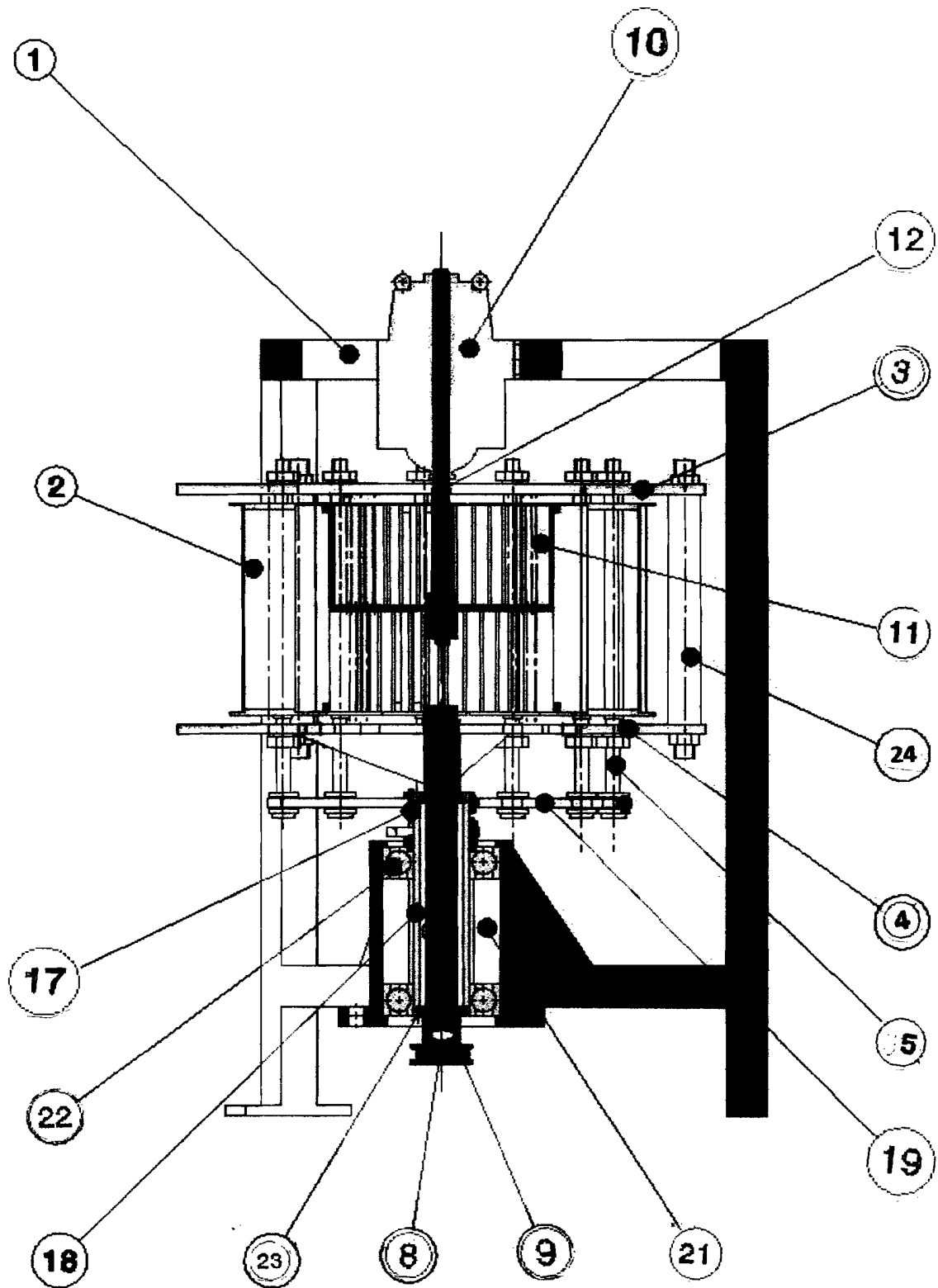


Fig. 6.

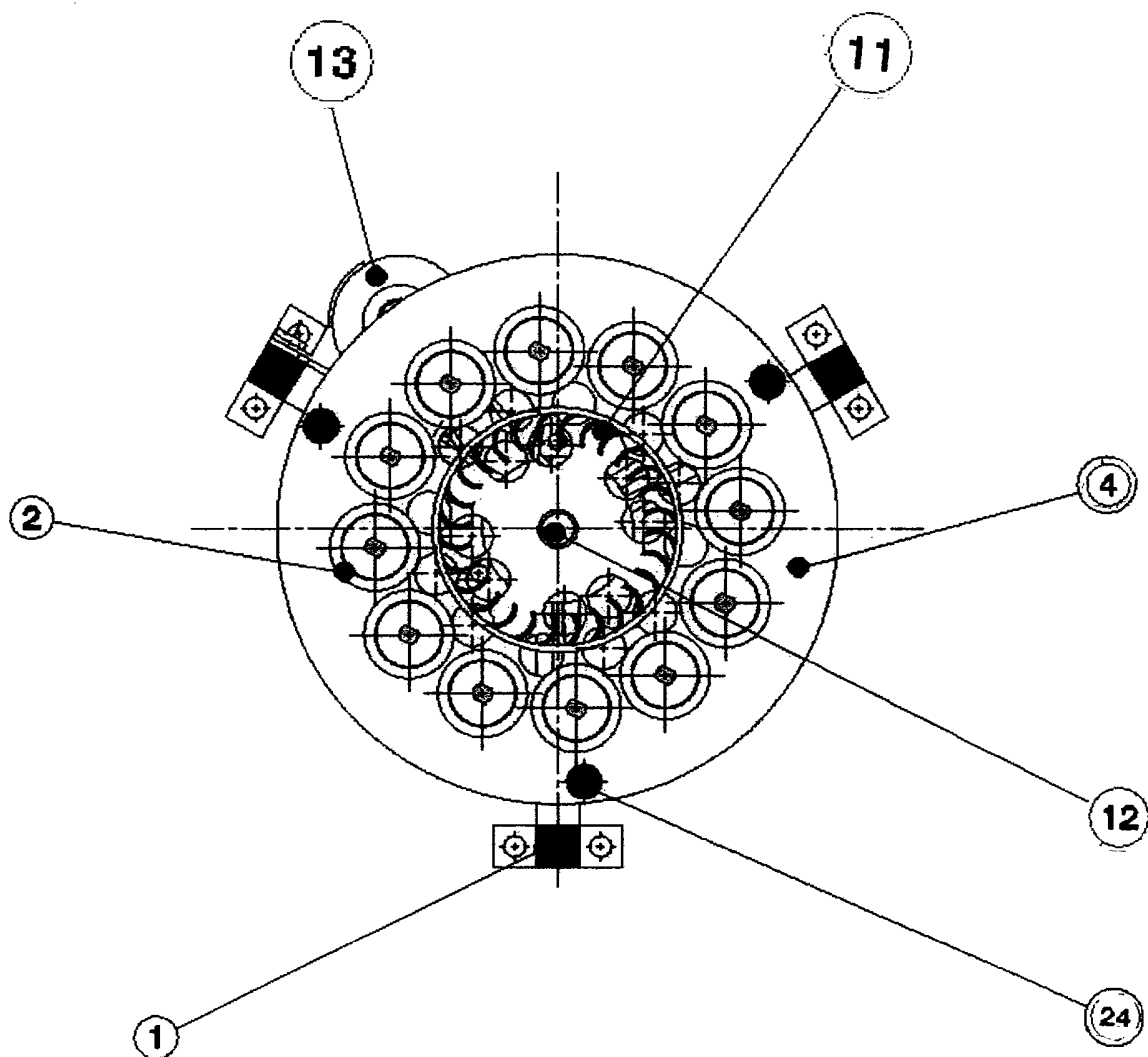


Fig.7.

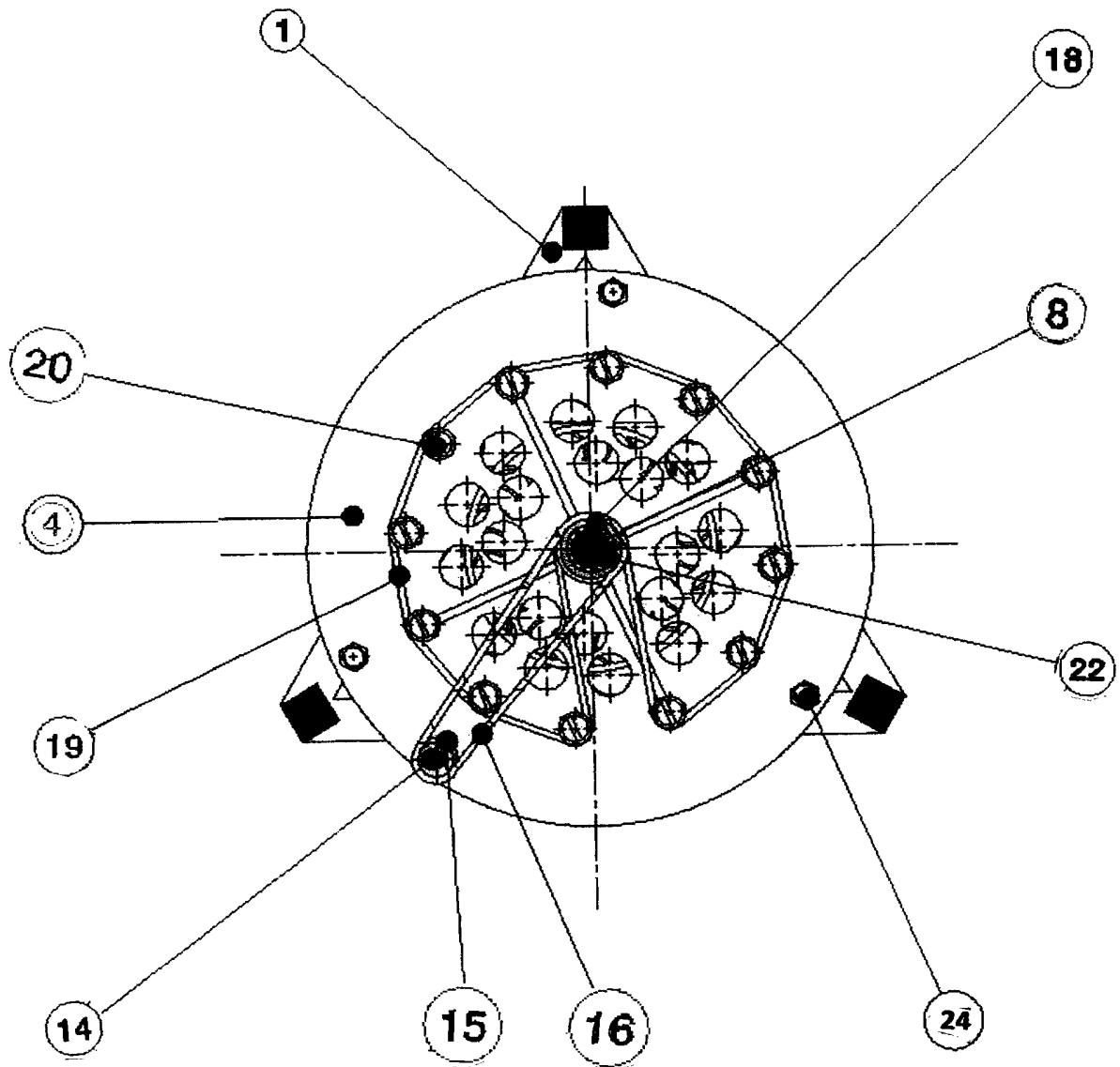


Fig.. 8.

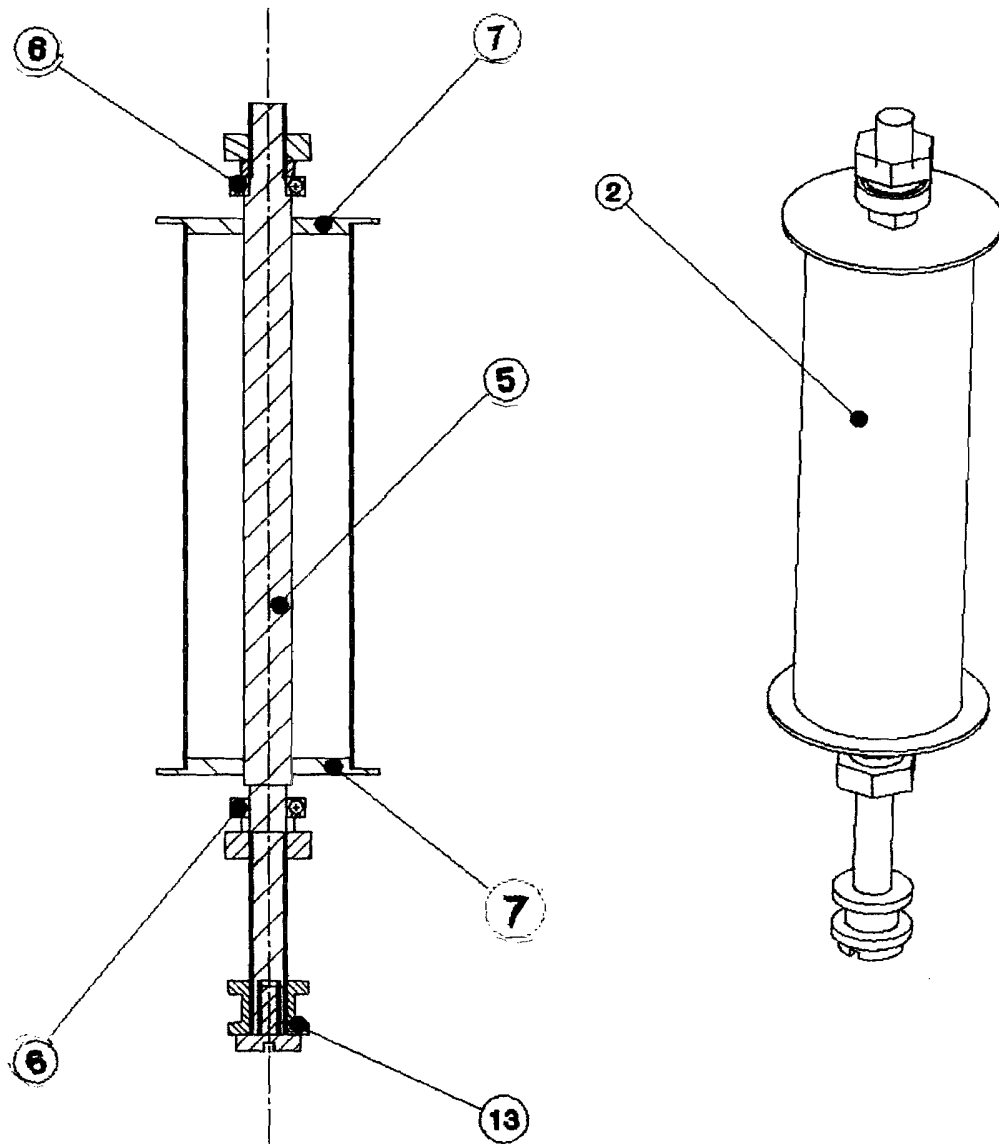


Fig. 9.

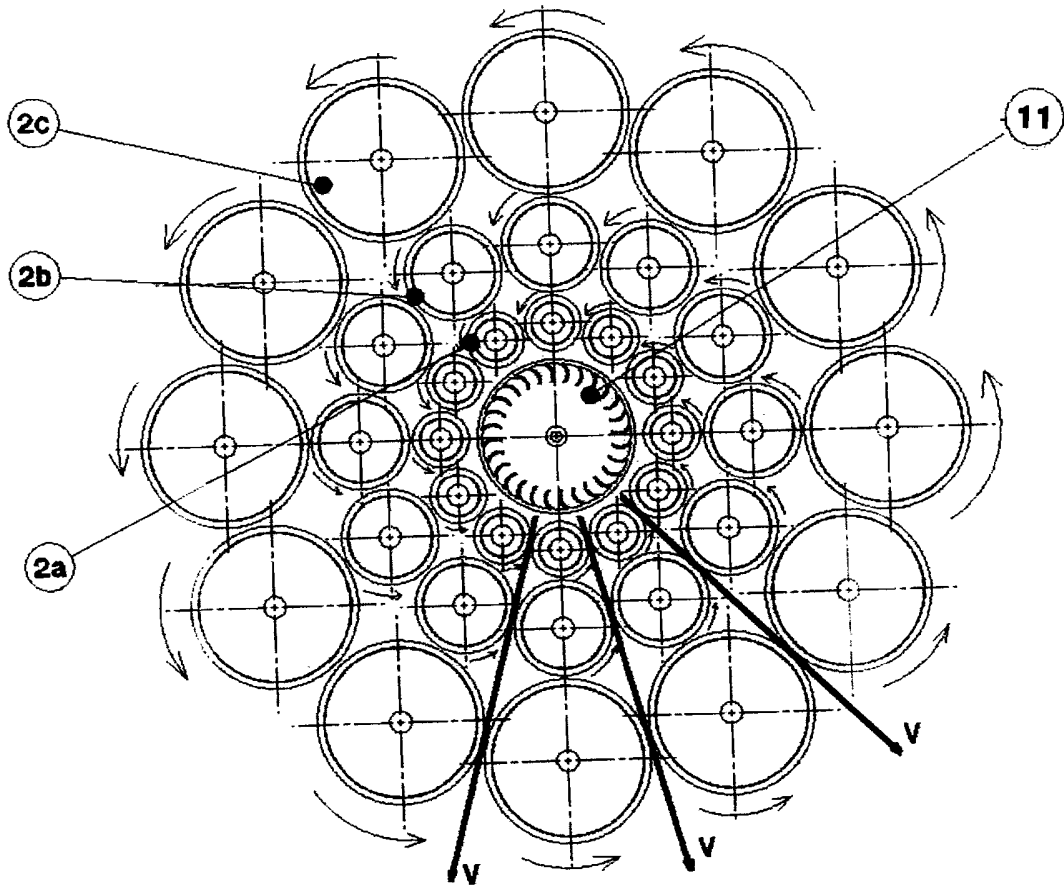


Fig.10.